

## Method for brazing the tubes and collector plate of a heat exchanger for use with exhaust gases, notably for vehicles

**Publication number:** DE60001882 (T2)

**Publication date:** 2003-12-18

**Inventor(s):** GRACIA BENJAMIN [ES]; LAUDIC HELENE [FR]

**Applicant(s):** VALEO THERMIQUE MOTEUR LA VERR [FR]

**Classification:**

- **international:** B23K1/00; F28D7/16; F28F9/18; B23K1/00; F28D7/00;  
F28F9/04; (IPC1-7): B23K1/00

- **European:** B23K1/00S4; F28D7/16; F28F9/18

**Application number:** DE20006001882T 20000222

**Priority number(s):** FR19990002242 19990223; WO2000FR00436 20000222

**Also published as:**

FR2789920 (A1)

US6543675 (B1)

JP2002537125 (T)

WO0050195 (A1)

ES2195868 (T3)

[more >>](#)

Abstract not available for DE 60001882 (T2)

Abstract of corresponding document: **FR 2789920 (A1)**

A method for the assembly of a heat exchanger by brazing is characterised in that the solder is applied on at least one of the faces of the collection plate (2, 3), before inserting the ends of the tubes to be assembled into it, in the form of a flexible adhesive sheet previously pierced with holes corresponding to those holes (20) in the plate for the insertion of the tubes.



.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) Übersetzung der  
europäischen Patentschrift  
(97) EP 1 073 537 B 1  
(10) DE 600 01 882 T 2

(51) Int. Cl. 7:  
B 23 K 1/00

DE 600 01 882 T 2

- |  |                |
|--|----------------|
| (21) Deutsches Aktenzeichen:                               | 600 01 882.2   |
| (86) PCT-Aktenzeichen:                                     | PCT/FR00/00436 |
| (96) Europäisches Aktenzeichen:                            | 00 906 450.2   |
| (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.:                            | WO 00/50195    |
| (86) PCT-Anmeldetag:                                       | 22. 2. 2000    |
| (87) Veröffentlichungstag<br>der PCT-Anmeldung:            | 31. 8. 2000    |
| (97) Erstveröffentlichung durch das EPA:                   | 7. 2. 2001     |
| (97) Veröffentlichungstag<br>der Patenterteilung beim EPA: | 2. 4. 2003     |
| (47) Veröffentlichungstag im Patentblatt:                  | 18. 12. 2003   |

(30) Unionspriorität:  
9902242 23. 02. 1999 FR

(72) Erfinder:  
GRACIA, Benjamin; E-50009 Zaragoza, ES; LAUDIC,  
Helène, F-78230 Le Pecq, FR

(73) Patentinhaber:  
Valeo Thermique Moteur, La Verriere, FR

(74) Vertreter:  
Prinz und Partner GbR, 81241 München

(84) Benannte Vertragstaaten:  
DE, ES, GB, IT, SE

(54) VERFAHREN ZUM LÖTEN EINES ABGASWÄRMAUSTAUSCHERS

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 600 01 882 T 2

- 1 -

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, um eine Sammelplatte, die ein Fluidgehäuse eines Wärmetauschers begrenzt, und eine Vielzahl von länglichen, parallelen Rohren, deren Enden jeweils Löcher der Sammelplatte 5 durchqueren, um eine Fluidverbindung zwischen dem Inneren der Rohre und dem Inneren des Fluidgehäuses zu ermöglichen, durch Hartlöten auf dichte Weise zusammenzufügen, wobei bei dem Verfahren ein Lot zum Schmelzen gebracht wird, um eine dichte Verbindung 10 zwischen der Peripherie jedes Lochs und der Außenfläche des entsprechenden Rohrs zu gewährleisten (siehe zum Beispiel US-A-5 622 220).

Ein derartiges Verfahren wird insbesondere zum 15 Zusammenbau eines Wärmetauschers verwendet, der für den Wärmeaustausch zwischen den außerhalb der Rohre fließenden Abgasen eines Fahrzeugs und einem im Inneren der Rohre fließenden Kühlfluid bestimmt ist, wobei der Wärmetauscher es gestattet, einen Teil der Wärmeenergie 20 der Abgase für die Heizung des Fahrgastrums des Fahrzeugs zu nutzen.

Um dem korrodierenden Charakter der Abgase zu widerstehen, bestehen die Teile bei dieser Art von 25 Wärmetauschern aus nicht oxidierendem Stahl und die Ausgangsbasis für das Lot bildet Nickel.

Es werden verschiedene Techniken angewandt, um dieses Lot aufzubringen. Eine von ihnen besteht darin, nach 30 der Platzierung der Rohre und in deren Nachbarschaft mit der Spritze Lottropfen im Pastenzustand auf der Sammelplatte aufzubringen. Andere Techniken bestehen darin, die Enden der zu einem Bündel zusammengesetzten Rohre in eine Flüssigkeit zu tauchen, die das Lot 35 enthält, oder das Lot im Pulverzustand mittels einer Spritzpistole vor der Platzierung der Rohre auf die Enden der Rohre des Bündels oder auf die Sammelplatte zu schleudern.

All diese Techniken erfordern komplexe und manchmal heikle Handhabung und gestatten weder eine gute Beherrschung der aufgebrachten Lotmenge noch eine gute Dichtheit zwischen den Rohren und der Sammelplatte.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beheben.

Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren der 10 eingangs genannten Art und sieht insbesondere vor, dass das Lot vor dem Einsetzen der Enden der Rohre auf zumindest eine der Seiten der Sammelplatte in Form einer flexiblen Klebefolie aufgebracht wird, die zuvor entsprechend der Löcher der Platte perforiert wurde.

15

Derartige Lotklebefolien insbesondere auf Nickelbasis sind derzeit im Handel erhältlich, beispielsweise in Form von mit Schutzschichten versehenen Bändern, und werden dazu verwendet, Teile zusammenzufügen, die 20 jeweils kontinuierliche Flächen aufweisen, die bei Einsetzung der Lotfolie aneinander angelegt werden.

25

Optionale, komplementäre oder alternative Merkmale der Erfindung sind im Folgenden aufgeführt:

- Die Kontur der Perforationen der Lotfolie stimmt im Wesentlichen mit derjenigen der Löcher der Sammelplatte überein.

30

- Die Perforationen der Lotfolie sind kleiner als die Löcher der Sammelplatte.

35

- Die Perforationen der Lotfolie besitzen die gleiche Form und den gleichen Mittelpunkt wie die Löcher der Sammelplatte.

- Die Kontur einer Perforation der Lotfolie weist gemeinsame Punkte mit derjenigen des entsprechenden

04.06.03

- 3 -

Lochs der Sammelplatte auf und liegt ansonsten im Inneren der Kontur des Lochs.

- Die Kontur der Perforation entfernt sich ab einem 5 gemeinsamen Punkt zunehmend von derjenigen des Lochs.
- Die Kontur der Perforation entfernt sich ab einem 10 gemeinsamen Punkt plötzlich durch einen Rücksprung von derjenigen des Lochs.
- Die Kontur der Perforation bleibt zwischen zwei Rücksprüngen in einem im Wesentlichen konstanten Abstand innerhalb derjenigen des Lochs.
- 15 - Mit jeder Perforation der Lotfolie ist ein Bund verknüpft, der durch das gemeinsame Zuschneiden und Verformen der Folie gebildet wird und sich von dem Rohr ab im Wesentlichen in Längsrichtung desselben erstreckt.
- 20 - Es wird von einer Lotfolie ausgegangen, die eine Klebfläche aufweist und mit einer Schutzschicht auf zumindest der Klebfläche versehen ist, und die Folie wird zugeschnitten, um sie an die Form der Sammelplatte 25 anzupassen und um die Perforationen herzustellen, bevor die Schutzschicht abgezogen wird und die Folie an die Sammelplatte angelegt wird.
- Die Folie ist mit einer zweiten Schutzschicht 30 gegenüber der Klebfläche versehen, die nach der Anbringung der Folie und vor dem Schmelzen des Lots abgezogen wird.
- Die Rohre werden platziert, indem man sie durch die 35 Löcher der mit der Folie bedeckten Sammelplatte passieren lässt.
- Das Lot besteht aus Nickel als Ausgangsbasis.

04.06.03

- 4 -

- Die Sammelplatte und die Rohre bestehen aus nicht oxidierendem Stahl.

Die Merkmale und Vorteile der Erfindung werden in der 5 folgenden Beschreibung ausführlicher dargelegt, wobei auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen wird.

Figur 1 ist eine axiale Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers für die Wärmerück- 10 gewinnung der Abgase eines Automobils.

Figur 2 ist eine Aufrissansicht einer Sammelplatte des Wärmetauschers der Figur 1.

15 Figur 3 ist eine Teilschnittansicht einer Lotfolie, die dazu bestimmt ist, nach der Perforierung und vor der Entfernung der Schutzschichten auf die Platte der Figur 2 aufgebracht zu werden.

20 Figuren 4 bis 7 zeigen verschiedene mögliche Formen für die Perforationen der Lotfolie und ihre Anordnung bezüglich der Löcher der Sammelplatte.

Figur 8 ist eine Teilschnittansicht der Sammelplatte 25 und der Lotfolie längs der Linie VIII-VIII der Figur 7.

Der in Figur 1 dargestellte Wärmetauscher umfasst auf an sich bekannte Weise ein zentrales Gehäuse drehzylindrischer Form, das aus einer peripheren, 30 zylindrischen Wand 1 und zwei kreisförmigen, Sammelplatten bildenden Endwänden 2, 3 besteht. Eintritts- und Austrittsröhren 4, 5 für das Kühlfluid des Motors des Fahrzeugs sind in der Wand 1 an diametral gegenüberliegenden Positionen, einer in der 35 Nähe der Platte 2 und die andere in der Nähe der Platte 3, angebracht. Auf der Oberfläche der Platten 2 und 3 verteilte, kreisförmige Löcher nehmen die Enden länglicher, zur Achse A des Gehäuses paralleler Rohre 6 auf. Zwei um die Achse A rotationssymmetrische,

ringförmige Hauben 7, 8 bedecken jeweils die Enden des Gehäuses und münden diesem gegenüberliegend in axiale Röhren 9, 10, die jeweils an Flansche 11, 12 angelötet sind, die zur Befestigung des Wärmetauschers am Fahrzeug bestimmt sind. Die Wände 1-3, die Rohre 6, die Hauben 7, 8 und die Flansche 11, 12 sind wechselseitig durch Hartlöten auf fluiddichte Weise zusammengefügt. Die Abgase dringen durch die Röhre 9 in das Sammelgehäuse 13 ein, das durch die Platte 2 und die Haube 7 begrenzt wird, durchströmen das Innere der Rohre 6, um das durch die Platte 3 und die Haube 8 begrenzte Sammelgehäuse 14 zu erreichen, und treten durch die Röhre 10 aus. Das Kühlfluid dringt durch die Röhre 4 ins Innere des Gehäuses 1-3 ein, wo es weiterstömt, indem es die Außenfläche der Rohre überstreicht, um die Wärme der Gase aufzunehmen, die in deren Inneren zirkulieren, und tritt dann durch die Röhre 5 aus. Die Zirkulation jedes Fluids kann ebenso in umgekehrter Richtung zu der gerade beschriebenen erfolgen. Die Sammelplatte 2,3, die Rohre 6, die Hauben 7, 8 und die Flansche 10, 12 im Kontakt mit den Abgasen sind aus nicht oxidierbarem Stahl.

Die kreisförmigen Sammelplatten 2, 3 sind identisch zueinander und die kreisförmigen Löcher 20 für den Durchtritt der Rohre sind regelmäßig auf ihrer Oberfläche verteilt, beispielsweise entsprechend einem Netz mit quadratischen Maschen, wie es in Figur 2 gezeigt ist.

Figur 3 ist eine Teilschnittansicht eines auf die Abmessungen der Platte 2, 3 zugeschnittenen, elastischen Schichtplättchens, das eine Lotfolie 21 auf Nickelbasis aufweist, die auf einer 22 ihrer Seiten mit einer Klebschicht und einer Schutzschicht 23 und auf ihrer gegenüberliegenden Seite mit einer Schutzschicht 24 bedeckt ist. Figur 3 zeigt eine der Perforationen 25, die in dem Schichtplättchen 21-24 entsprechend zu den Löchern 20 ausgebildet ist. Die Perforationen 25

können gleichzeitig mit dem Zuschnitt der Kontur des Plättchens durch Stanzen hergestellt werden. Bevor die Folie 21 auf die Platte 2, 3 aufgebracht wird, muss die Schicht 23 abgezogen werden, um den Klebstoff 5 freizulegen. Die Schicht 24 wird dann vor dem Eintritt in den Lötofen abgezogen.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen vier mögliche Formen von Perforationen 25, die zu kreisförmigen Löchern 20 10 gehören, die Rohre mit ihrerseits ebenfalls kreisförmigem Querschnitt aufnehmen sollen.

In Figur 4 ist die Perforation 25 kreisförmig und von gleicher Durchmesser wie das Loch 20, wodurch seine 15 Kontur völlig mit derjenigen des Lochs übereinstimmt.

In Figur 5 umfasst die Kontur der Perforation zwei einander diametral gegenüberliegende Bögen AB und CD eines mit der Kontur des Lochs übereinstimmenden 20 Kreises und zwei einander diametral gegenüberliegende Bögen EF und GH eines Kreises mit einem Durchmesser, der kleiner als der vorhergehende ist, und dem gleichen Mittelpunkt O, wobei die Enden der Bögen des zweiten Kreises mit denjenigen der Bögen des ersten Kreises 25 durch im Wesentlichen radiale Segmente verbunden sind, die Stufen AE, BG, CH und DF bilden.

In Figur 6 hat die Kontur der Perforation 25 die Form einer Ellipse, deren großer Durchmesser KL mit einem 30 Durchmesser des Lochs 20 übereinstimmt. Die Kontur 25 entfernt sich daher ab jedem der Enden KL seines großen Durchmessers bis zu jedem der Enden MN seines kleinen Durchmessers allmählich zum Inneren hin von derjenigen des Lochs 20.

35 Als Variante kann jedes Loch 20 der Platte 2, 3, wie in den Figuren 7 und 8 gezeigt ist, mit einem Bund 26 versehen sein, der zur gleichen Zeit wie die Perforation 25 durch Zuschneiden und Deformation der

Folie 21 ausgebildet wird. Der Bund 26 erstreckt sich im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der Sammelplatte 2, 3, das heißt parallel zur Achse des Rohrs.

- 5 Die in den Figuren 5 und 6 dargestellten Perforationen, die nur Beispiele der vielen möglichen Formen sind, die eventuell an nicht kreisförmige Löcher oder Rohre angepasst sind, gestatten es, den Kontakt zwischen dem Lot und den Rohren zu optimieren, während ein Zerreißen  
10 der Lotfolie bei der Einführung der Rohre vermieden wird. Der Bund der Figuren 7 und 8 hat die gleiche Funktion.

Bei einer nicht dargestellten Variante liegt die Kontur  
15 der Perforation ganz im Inneren der Kontur des Lochs, wobei der Abstand zwischen ihnen im Wesentlichen gleichförmig, zum Beispiel im Falle einer Perforation und eines Lochs, die kreisförmig und konzentrisch sind, oder im Gegenteil variabel sein kann.

## ANSPRÜCHE

1. Verfahren, um eine Sammelplatte (2, 3), die ein Fluidgehäuse (13, 14) eines Wärmetauschers begrenzt, und eine Vielzahl von länglichen, parallelen Rohren (6), deren Enden entsprechende Löcher (20) der Sammelplatte (2, 3) durchqueren, um eine Fluidverbindung zwischen dem Inneren der Rohre (6) und dem Inneren des Fluidgehäuses (13, 14) zu ermöglichen, durch Hartlöten auf dichte Weise zusammenzufügen, wobei bei dem Verfahren ein Lot zum Schmelzen gebracht wird, um eine dichte Verbindung zwischen der Peripherie jedes Lochs (20) und der Außenfläche des entsprechenden Rohrs (6) zu gewährleisten, dadurch gekennzeichnet, dass das Lot vor dem Einsetzen der Enden der Rohre (6) auf zumindest eine der Seiten der Sammelplatte (2, 3) in Form einer flexiblen Klebefolie aufgebracht wird, die zuvor entsprechend der Löcher (20) der Platte (2, 3) perforiert wurde.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Perforationen der Lotfolie (21) im Wesentlichen mit denjenigen der Löcher (20) der Sammelplatte (2, 3) übereinstimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationen (25) der Lotfolie (21) kleiner als diejenigen der Löcher (20) der Sammelplatte (2, 3) sind.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationen (25) der Lotfolie (21) die gleiche Form und den gleichen Mittelpunkt besitzen wie die Löcher (20) der Sammelplatte (2, 3).
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur einer Perforation (25) der Lotfolie (21) gemeinsame Punkte (AB, CD) mit derjenigen des entsprechenden Lochs (20) der Sammelplatte (2, 3)

04.06.03

- 9 -

aufweist und ansonsten im Inneren der Kontur des Lochs (20) liegt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass die Kontur der Perforation (25) sich ab einem gemeinsamen Punkt (K, L) zunehmend von derjenigen des Lochs entfernt.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass die Kontur der Perforation (25) sich ab einem gemeinsamen Punkt (A, B, C, D) plötzlich durch einen Rücksprung (AE, BG, CH, DF) von derjenigen des Lochs (20) entfernt.

15 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Kontur der Perforation (25) zwischen zwei Rücksprüngen (AE, DF) in einem im Wesentlichen konstanten Abstand innerhalb derjenigen des Lochs (20) bleibt.

20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass jede Perforation (25) der Lotfolie mit einem Bund (26) verknüpft ist, der durch das gemeinsame Zuschneiden und Verformen der Folie (21)  
25 gebildet wird und sich von dem Rohr (6) ab im Wesentlichen in Längsrichtung desselben erstreckt.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass von einer Lotfolie (21)  
30 ausgegangen wird, die eine Klebfläche (22) aufweist und mit einer Schutzschicht (23) auf zumindest der Klebfläche (22) versehen ist, und dass die Folie (21) zugeschnitten wird, um sie an die Form der Sammelplatte (2, 3) anzupassen, und um die Perforationen (25)  
35 herzustellen, bevor die Schutzschicht (23) abgezogen wird und die Folie (21) an die Sammelplatte (2, 3) angelegt wird.

- 10 -

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Folie (21) gegenüber der Klebfläche (22) mit  
einer zweiten Schutzschicht (24) versehen ist, die nach  
der Anbringung der Folie (21) und vor dem Schmelzen des  
5 Lots abgezogen wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (6) platziert  
werden, indem man sie durch die Löcher (20) der mit der  
10 Folie (21) bedeckten Sammelplatte (2, 3) passieren  
lässt.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Lot aus Nickel als  
15 Ausgangsbasis besteht.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Sammelplatte (2, 3)  
und die Rohre (6) aus nicht oxidierendem Stahl  
20 bestehen.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche  
zum Zusammenbau eines Wärmetauschers, der für den  
Wärmeaustausch zwischen den Abgasen eines Fahrzeugs,  
25 die im Inneren der Rohre (6) fließen, und einem  
Kühlfluid, das außerhalb der Rohre fließt, bestimmt  
ist.

1043537

04.06.02

1/1

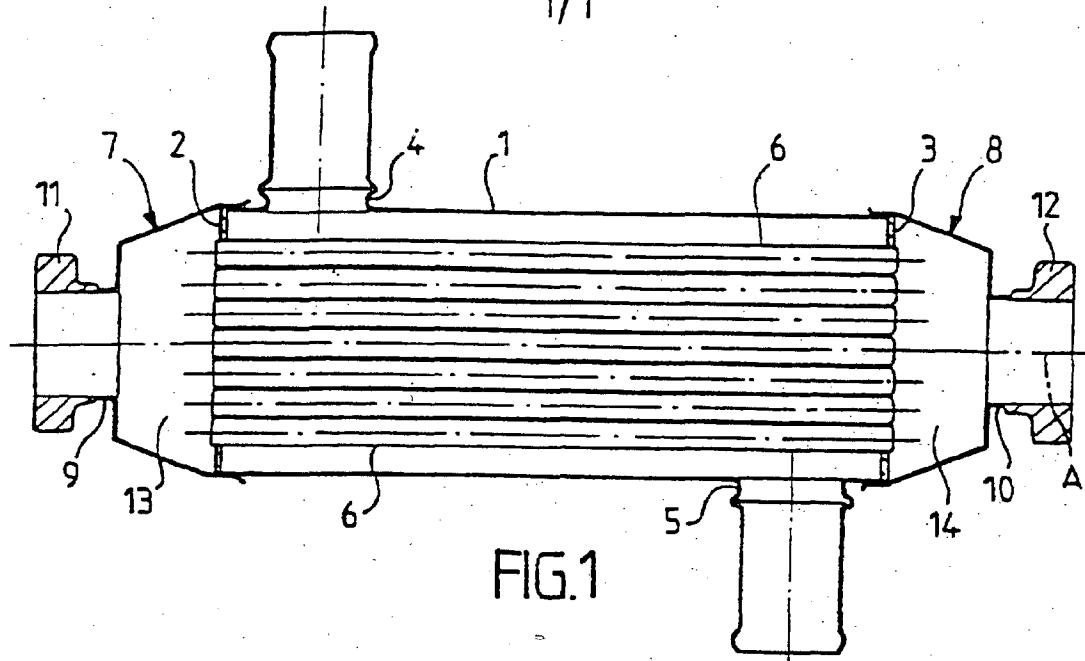


FIG.1

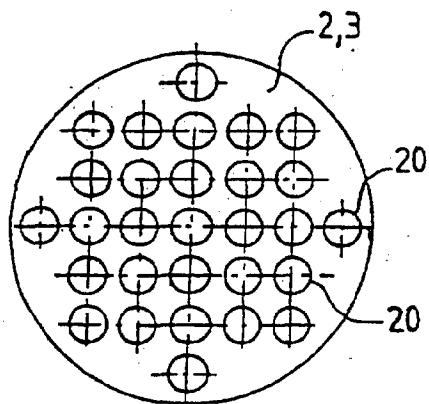


FIG.2

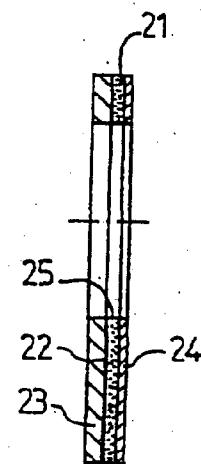


FIG.3

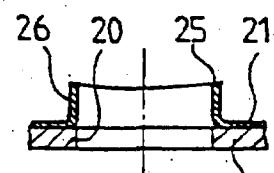


FIG.8

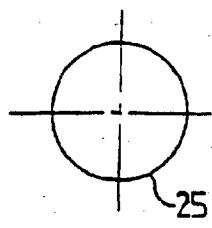


FIG.4

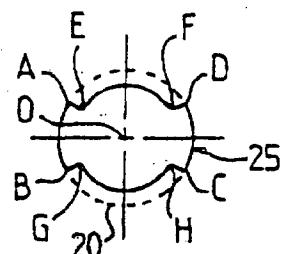


FIG.5

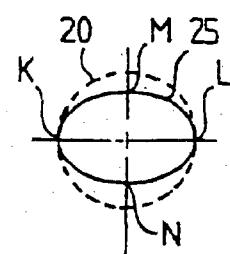


FIG.6

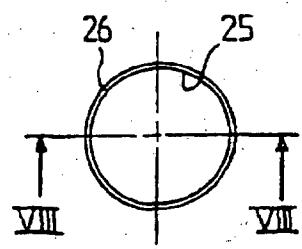


FIG.7